

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :

2 612 767

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national :

87 04191

⑤1 Int Cl⁴ : A 61 F 2/38.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 23 mars 1987.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 39 du 30 septembre 1988.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : LETOURNEL Emile, LAGRANGE Jean
André et BOUVET Jean-Claude. — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Emile Letournel; Jean André Lagrange;
Jean-Claude Bouvet.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Beau de Loménie.

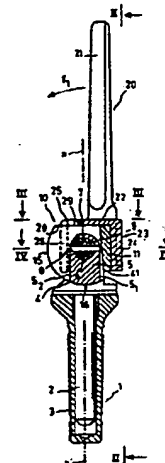
⑤4 Prothèse totale du genou.

⑤7 Prothèse articulaire du corps humain.

La prothèse est caractérisée en ce que :
le tenon 5 délimite un alésage 6 occupé par un axe 7
solidarisé par une goupille 8 et formant les deux tourillons,
la chape 10 est réalisée en une seule pièce dont les joues
forment des portées 15 matérialisant les condyles fémoraux et
présentent, dans leurs faces extérieures, des rainures parallèles
à l'âme,

et la pièce d'implantation fémorale 20 forme, à partir de sa
semelle, un boîtier ouvert 23 comprenant une paroi frontale 24
et deux parois latérales 25 pourvues de retours 26 en vis-à-vis,
ledit boîtier emboîtant partiellement la chape par coulissement
avec recouvrement de l'âme par la paroi frontale et avec
coopération des retours avec les rainures.

Application aux prothèses du genou.



FR 2 612 767 - A1

BEST AVAILABLE COPY

PROTHESE TOTALE DU GENOU

La présente invention est relative aux prothèses articulaires du corps humain et elle concerne, plus spécialement, le domaine de la prothèse totale du genou.

05 Par prothèse totale du genou, il convient de considérer les mécanismes conçus pour être implantés dans les diaphyses osseuses des segments osseux articulés, en remplacement total des contreparties articulaires en regard complémentaires que ces segments forment habituellement.

10 L'objet de l'invention concerne, plus spécialement, une prothèse du type de celles conçues pour être encastrées à l'intérieur des massifs condyliens du fémur pour substituer une articulation artificielle à la coopération des massifs condyliens avec les plateaux complémentaires tibiaux.

15 Des prothèses de ce type ont déjà été proposées.

Une conception de telles prothèses consiste à les réaliser, de manière à faire intervenir une pièce élémentaire d'implantation tibiale, éventuellement associée à une fourrure de rotation indépendante. Cette pièce est, généralement, pourvue, en 20 tête d'une collerette à partir de laquelle s'élève un tenon formant, perpendiculairement au plan sagittal, deux tourillons coopérant avec des paliers, d'une chape portée par la base d'une pièce d'implantation diaphysaire fémorale. Une telle prothèse se caractérise par une rotation de la chape sur les tourillons en 25 remplacement de l'articulation naturelle.

Des prothèses, du type ci-dessus, ne donnent pas entière satisfaction car les contraintes, résultant de la marche, sont uniquement supportées par les paliers de réception des tourillons. Ces paliers connaissent, ainsi, plus ou moins rapidement, une usure 30 localisée provoquant une ovalisation introduisant un jeu radial fonctionnel préjudiciable à la tenue de la prothèse et susceptible de faire naître des douleurs articulaires difficilement supportables par le sujet appareillé.

Pour remédier aux inconvénients ci-dessus, l'art 35 antérieur a également proposé de compléter l'articulation

artificielle, du type ci-dessus, en réalisant les joues de la chape de façon à leur faire délimiter des portées cylindriques couvrant une plage angulaire déterminée et coopérant avec des segments de paliers ouverts présentés par la collerette de la pièce élémentaire d'implantation diaphysaire tibiale.

05 Dans un tel cas, les portées des joues de la chape et les segments de paliers ouverts sont concentriques aux paliers des joues de la chape réservés à la réception des tourillons. Il en résulte, en quelque sorte, un double système concentrique de
10 paliers-axes coopérant simultanément. Une répartition de charge sur les deux systèmes paliers-axes permet de réduire la contrainte de chacun d'eux et de diminuer l'usure, les risques d'ovalisation, ainsi que le jeu général s'introduisant dans une articulation artificielle.

15 Une prothèse de ce type comprend, en une seule pièce, les deux tourillons et le tenon et une chape en deux demi-parties complémentaires qui sont emboîtées de part et d'autre du tenon et de l'axe pour être réunis l'un à l'autre par des organes d'assemblage, tels que des boulons. Dans un tel cas, l'une des
20 demi-parties est solidaire de la pièce d'implantation fémorale par des organes d'assemblage qui peuvent être identiques ou différents.

Un tel principe de construction s'est avéré peu satisfaisant à l'usage. On a constaté, en effet, que lors des mouvements conduisant à une hyper-extension, les organes
25 d'assemblage des demi-pièces constitutives de la chape étaient sollicités en traction et subissaient des efforts conduisant, parfois, à leur rupture. Dans un tel cas, la prothèse, ainsi détériorée, exige un remplacement immédiat.

Des prothèses, du type ci-dessus, sont, par ailleurs,
30 exclusivement conçues pour substituer à l'articulation naturelle une articulation artificielle répondant, essentiellement, à la fonction extension-flexion de la jambe par rapport à la cuisse. Dans le cas où la dégradation de l'articulation naturelle atteint la trochlée ou la gorge inter-condylienne du massif condylien
35 fémoral et, par conséquent, affecte la coopération avec la rotule,

l'implantation d'une telle prothèse conduit, généralement, à supprimer la présence de la rotule naturelle, ainsi que sa liaison par les tendons entre l'insertion tibiale et les muscles quadriceps. Une telle suppression n'est pas de nature à rétablir
05 l'articulation convenable du genou, notamment dans le travail musculaire du quadriceps.

Au total donc, une prothèse du type ci-dessus ne présente pas un caractère suffisamment élaboré pour substituer, en tout ou partie, à une articulation naturelle défailante, dégradée ou
10 délabrée, une articulation artificielle capable d'assumer les mêmes fonctions articulaires et de maintenir la fonction générale, musculaire et ligamentaire, contribuant à l'alignement angulaire des segments articulés du membre inférieur.

L'objectif de la présente invention est de proposer une
15 nouvelle prothèse tendant à fournir une articulation se rapprochant, le plus près possible, de la fonction articulaire naturelle.

La présente invention vise, en outre, à remédier aux inconvénients ci-dessus en proposant une nouvelle prothèse totale
20 du genou conçue pour offrir une grande douceur de fonctionnement, ainsi qu'une fiabilité et résistance importante à l'usure localisée, quelles que soient les contraintes qui lui sont imposées, en relation ou non avec la masse du sujet chez lequel une telle prothèse est implantée.

L'objet de l'invention est, encore, de proposer une
25 nouvelle prothèse particulièrement conçue pour être à même d'assumer un service fiable constant et régulier dans le temps, en offrant au sujet des possibilités d'extension ou de flexion proches, sinon indentiques, à celles d'une articulation
30 naturelle.

Un autre objet encore de l'invention est de proposer une nouvelle prothèse totale du genou pouvant être implantée par encastrement, à l'intérieur du massif condylien fémoral, pour
laisser subsister, lorsque cela est possible, la coopération entre
35 la trochlée naturelle et la rotule ou, au contraire, pour

permettre, également, le remplacement de la trochlée naturelle par une surface artificielle analogue et de même fonction, apte à coopérer indirectement avec la rotule naturelle.

- Pour atteindre les objectifs ci-dessus, l'objet de
- 05 l'invention est caractérisé en ce que :
- le tenon délimite un alésage occupé par un axe solidarisé par une goupille et formant les deux tourillons,
 - la chape est réalisée en une seule pièce dont les
 - 10 joues forment des portées matérialisant les condyles fémoraux et présentent, dans leurs faces extérieures, des rainures parallèles à l'âme,
 - et la pièce d'implantation fémorale forme, à
 - 15 partir de sa semelle, un boîtier ouvert comprenant une paroi frontale et deux parois latérales pourvues de retours en vis-à-vis, ledit boîtier emboîtant partiellement la chape par coulissement avec recouvrement de l'âme par la
 - 20 paroi frontale et avec coopération des retours avec les rainures.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de réalisation de l'objet de l'invention.

- 25 La fig. 1 est une coupe-élévation, dans le plan sagittal, d'une prothèse totale du genou conforme à l'invention.

La fig. 2 est une vue frontale, partie en coupe, prise selon la ligne II-II de la fig. 1.

- 30 Les fig. 3 et 4 sont des coupes transversales prises, respectivement, selon les lignes III-III et IV-IV de la fig. 1.

La fig. 5 est une coupe-élévation analogue à la fig. 1 et montrant une autre position caractéristique de la prothèse.

La fig. 6 est une vue de face prise selon la ligne VI-VI de la fig. 4.

- 35 La fig. 7 est une coupe-élévation montrant un

développement de la prothèse.

La fig. 8 est une vue en plan prise selon la ligne VIII-VIII de la fig. 7. -

La fig. 9 est une vue latérale prise selon la ligne IX-IX de la fig. 7.

La fig. 10 est une coupe-élévation analogue à la fig. 1 et montrant l'adaptation du développement.

Selon les fig. 1 à 4, la prothèse totale du genou conforme à l'invention comprend une première pièce élémentaire 1, dite d'implantation diaphysaire tibiale. Cette pièce 1 comporte une queue 2 diaphysaire, destinée à être implantée dans le canal médullaire tibial, avec interposition d'une fourrure 3 qui est implantée, par l'intermédiaire d'un ciment durcisseur ou d'un système d'ancrage dispensant du ciment. La fourrure 3 est réalisée en matière appropriée, par exemple en matière plastique, telle que polyéthylène de très haute densité. Dans un tel cas, la queue diaphysaire tibiale 2 présente une section droite transversale circulaire, de manière à pouvoir tourner sur son axe $x-x'$ par rapport à la fourrure 3.

La queue diaphysaire tibiale 2 comporte en tête une collerette 4, à partir de laquelle s'élève un tenon vertical 5 centré dans le plan sagittal $P-P'$ de la pièce élémentaire 1. Le tenon 5 est percé, dans sa partie supérieure, pour définir un alésage 6 qui est occupé par un axe 7 solidarisé, par l'intermédiaire d'une goupille 8 située dans le plan $P-P'$, en étant perpendiculaire à l'axe $x-x'$ de la queue 2. L'axe 7 présente une longueur choisie, de manière à former, de part et d'autre du tenon 5, deux tourillons 7a coaxiaux dont l'axe géométrique $a-a'$ est prévu pour correspondre au lieu géométrique du mouvement articulaire que la prothèse doit permettre d'établir, entre le fémur et le tibia. L'axe 7 peut être réalisé en tout matériau présentant, par lui-même ou par traitement, une grande résistance à l'usure, comme par exemple en titane forgé. L'axe 7 peut aussi, le cas échéant, être réalisé en un matériau moins noble et comporter alors, au moins pour ce qui concerne les tourillons

7a, des chemises 9 en céramique, rapportées par tout moyen convenable. Dans un tel cas, la matière constitutive peut être de l'oxyde d'alumine, par exemple Al_2O_3 , à 99,9 % de pureté, constitué sous la forme pulvérulente par des particules de granulométrie moyenne égale à 2 μ qui sont agglomérées, par exemple, par frittage.

La prothèse ci-dessus comprend, par ailleurs, une chape 10 réalisée en une seule pièce, en un matériau à faible coefficient de frottement, mais de résistance élevée, compatible, notamment, avec la nature du matériau de l'axe 7 et/ou des chemises 9. Une matière convenant particulièrement bien, pour la réalisation de la chape 10, est, par exemple, un polyéthylène possédant un poids moléculaire compris entre 2 000 000 à 4 000 000.

La chape 10 comporte une âme 11 réunissant deux joues 12 parallèles, délimitant entre elles un logement 13 capable d'admettre, à un glissement doux, l'insertion du tenon 5. Les joues 12 de la chape 10 délimitent deux paliers 14, destinés à recevoir les tourillons 7a de l'axe 7.

Les joues 12 forment, à partir de l'âme 11 et par leur bord transversal correspondant, chacune une portée cylindrique 15, précisément concentrique aux paliers 14 et s'étendant sur une plage angulaire au moins égale à 90° et, plus généralement, proche de 180° . Les portées 15 sont destinées à coopérer avec des segments de paliers ouverts 16 de forme cylindrique, concave, offerts par la collerette 4, de part et d'autre du tenon 5, en étant, précisément, concentriques à l'alésage 6.

La chape 10 est montée sur le tenon 5 en l'absence de l'axe 7 qui est ensuite engagé par l'un des paliers 14, de façon à traverser la joue correspondante pour être introduit à travers l'alésage 6 et s'engager ensuite dans le palier 14 de la joue homologue 12. La chape 10, réalisée en une seule pièce, comme dit précédemment, peut ainsi être montée sur le tenon 5, par l'intermédiaire de l'axe amovible 7 qui est rendu solidaire du tenon 5, par mise en place de la goupille 8.

La fig. 4 montre que l'axe 7 présente une longueur hors

05 tout légèrement inférieure à la mesure séparant les faces extérieures 12a des joues 12 de la chape 10. Le montage de la chape est, également, effectué de manière que l'âme 11 soit amenée à coopérer directement avec la face antérieure 5₁ du tenon 5, dans une position de butée correspondant à une extension maximale de la prothèse.

10 La chape 10 peut être soumise à pivotement, dans le sens de la flèche f₁, à partir de la position selon la fig. 1. Au cours de ce pivotement, la chape tourne par les paliers 14 sur les tourillons 7a en étant, simultanément, centrée par les portées 15 coopérant avec les segments de paliers ouverts concaves 16. Ainsi, un double centrage de la chape 10 est réalisé par rapport à la pièce d'implantation diaphysaire, ce qui permet d'accroître les surfaces en contact, de diminuer dans le temps l'usure de chacune .
15 d'elles et d'offrir à l'articulation une capacité d'absorption plus importante des contraintes radiales.

La prothèse totale du genou conforme à l'invention comprend un troisième élément constitutif 20 formé par une pièce d'implantation diaphysaire fémorale. La pièce 20 comprend une queue d'implantation diaphysaire fémorale 21, destinée à être implantée, notamment avec interposition d'un ciment de scellement ou d'un système d'ancrage dispensant de l'utilisation de ciment, à l'intérieur du canal médullaire du fémur. La queue 21 est pourvue en pied d'une semelle 22 dont le plan est parallèle à l'axe a-a'.
20 D'une façon connue, la queue diaphysaire fémorale 21 fait, par son axe y-y', un angle α , par exemple égal à 7°, par rapport au plan sagittal P-P'. L'angle α est orienté à droite ou à gauche du plan P-P' selon que la prothèse est destinée à être implantée sur un membre inférieur droit ou gauche d'un sujet. L'angle α est choisi
25 de manière à correspondre à une moyenne d'angulation relative naturellement présentée par la diaphyse fémorale par rapport à l'axe général du tibia.

Selon une disposition de l'invention, la queue diaphysaire fémorale 21 est implantée sur la semelle 22, de manière
35 à être décalée dans le sens antérieur dans le plan sagittal P-P'

par rapport à l'axe géométrique d'articulation a-a' entre la chape 10 et le tenon 5.

05 La pièce 20 d'implantation diaphysaire fémorale comprend, par ailleurs, en association avec la semelle 22, un boîtier ouvert 23 formé par une paroi frontale 24 et par deux parois latérales 25 qui sont pourvues de deux retours 26 orientés en vis-à-vis. Le boîtier 23 est ainsi ouvert à sa base, de manière à pouvoir être emboîté sur la chape 10 par glissement relatif se produisant, par recouvrement de la paroi frontale, par rapport à la face extérieure de l'âme 10 et par coopération des deux retours 26 avec des rainures complémentaires 27 qui sont ménagées dans les faces latérales extérieures 12a des joues 12, à partir des bords 28 de ces dernières, sensiblement perpendiculaires à l'âme 11.

10 L'emboîtement coulissant s'effectue ainsi parallèlement à l'axe x-x' jusqu'au moment où la semelle 22 vient prendre appui sur les bords 28 des joues 12. Dans cette position, illustrée par les fig. 1 et 2, la pièce d'implantation diaphysaire fémorale 20 est orientée de façon sensiblement parallèle à la pièce diaphysaire 1, mais à l'opposé de cette dernière par rapport à l'axe d'articulation a-a', dans une position correspondant à une extension des segments articulés, respectivement jambier et crural, d'un membre inférieur. La position d'extension maximale est déterminée, comme dit précédemment, par l'amenée en butée de la face intérieure de l'âme 11 contre la face antérieure 5₁ du tenon 5.

20 25

La longueur de l'axe 7, inférieure à la mesure séparant les faces extérieures 12a des ailes 12, est prévue pour éviter tout frottement par rapport aux faces internes des parois latérales 25 lors de la rotation relative entre les pièces 1 et 20.

30 La position de butée en flexion maximale, telle qu'illustrée par la fig. 5, après rotation relative entre les pièces 1 et 20, est déterminée pour l'amener en contact, contre la face postérieure 5₂ du tenon 5, d'un bord rectiligne 29 présenté par un dégagement 30 ménagé dans la semelle 22 de la pièce d'implantation diaphysaire fémorale 20.

35

Outre la fonction d'articulation pure, telle que décrite ci-dessus, il convient de remarquer que la conformation structurelle de la prothèse permet d'offrir une articulation artificielle possédant une plage angulaire de flexion-extension 05 proche, sinon égale, à la plage naturelle et bénéficiant d'un double centrage sur toute cette plage angulaire par la coopération des tourillons 7a avec les paliers 14 et des portées 15 avec les segments de paliers ouverts 16.

Les moyens structurels de la prothèse conformes à 10 l'invention sont, par ailleurs, prévus pour reporter les contraintes, de butée en extension ou en flexion sur la semelle 22 et la paroi frontale 24, chargées de renforcer l'âme épaisse 11 de la chape 10. Ceci permet de réduire, notablement, les contraintes radiales imposées aux paliers 14 et de supprimer les moments de 15 flexion alternée qui sont appliqués, dans les constructions traditionnelles, par l'axe d'articulation aux demi-paliers constitutifs de la chape d'articulation. Il convient de noter que les retours 26, encastrés dans les rainures 27, contribuent aussi à reprendre les contraintes de butée en flexion ou extension.

20 L'examen des fig. 1, 2 et 5 permet de constater que le boîtier 23 est réalisé de manière à comporter des parois latérales 25 dont les bords opposés à la paroi frontale 24, d'une part, et la semelle 22, d'autre part, s'étendent en retrait des portées 15. Ceci permet de faire coopérer les portées 15 avec les paliers 16 25 sur une plage angulaire maximale et de conférer ainsi à la prothèse une faculté d'articulation voisine ou égale à celle de l'articulation naturelle.

La mise en place et l'implantation d'une prothèse du type ci-dessus, en remplacement d'une articulation naturelle dégradée, 30 consiste, généralement, à encastrer le boîtier 23 entre les deux massifs condyliens du fémur et à raboter ces massifs, de manière à permettre une coopération efficace entre les portées 15 et les segments de paliers ouverts 16 de la pièce 1 implantée dans le plateau tibial.

35 Cette implantation peut être réalisée en laissant

subsister la trochlée naturelle, correspondant à la conformation antérieure des massifs condyliens fémoraux, lorsque cette trochlée présente un état favorable à une coopération naturelle avec la face postérieure de la rotule.

05 Afin de restaurer le plus amplement possible les fonctions articulaires du genou par coopération avec la rotule naturelle, la prothèse selon l'invention est conçue de manière à permettre, comme illustré par les fig. 6 à 10, l'adaptation d'un bouclier trochléen 30 réalisé en toute matière appropriée et, 10 notamment, en titane forgé. Le bouclier 30 comporte une paroi trochléenne 31 raidie et renforcée, sur sa face postérieure 32, par une paroi d'adaptation 33 s'élevant en retrait du bord transversal 34 arrière de la paroi 31. La paroi d'adaptation 33 délimite une rainure 35 à section droite transversale en queue 15 d'aronde, définie par des bords 36 divergeant depuis la base vers le bord supérieur de la paroi 33. La rainure 35 est destinée à coopérer avec une glissière complémentaire 37 formée en saillie, à partir de la face frontale 24 du boîtier 23. L'adaptation du bouclier 33 fait donc intervenir la coopération de la rainure 35 20 et de la glissière 37 avec assemblage par coincement entre les bords coopérants divergents. Une possibilité d'adaptation démontable, faisant intervenir des moyens techniques équivalents, ne sortirait pas du cadre de l'invention.

25 La paroi trochléenne 31 présente, dans sa face antérieure, une gorge trochléenne 38 s'établissant sensiblement dans le plan sagittal P-P', de manière à pouvoir coopérer avec la face postérieure de la rotule. La coopération, entre la gorge trochléenne 38 et la rotule naturelle, s'effectue en implantant, 30 sur la face postérieure de cette dernière, un bouton 39, de préférence réalisé en une matière plastique présentant un bon coefficient de glissement et, par exemple, en polyéthylène de très haute densité.

35 La paroi trochléenne 31 définit une enveloppe, sensiblement quart-circulaire, formant, entre le bord 34 et l'aplomb de la paroi d'adaptation 35, un talon 40 logé dans une

05 encoche 41 pratiquée dans l'âme 11 et dans les portées 15 de la
chape 10 (fig. 1). La face antérieure de la paroi trochléenne 31
définit ainsi, comme cela ressort de la fig. 7, en association avec
les portées 15, une rainure condylo-trochléenne 42 assumant une
fonction de coopération transitoire avec le bouton 39 lors de la
flexion amenant, au-delà de la rainure 42, les bords internes des
portées 15 des joues 12 à coopérer au centrage du bouton 39 et au
maintien de la rotule dans le plan sagittal, malgré la composante
de traction latérale développée par les muscles quadriceps.

10 La prothèse selon l'invention permet ainsi de restaurer,
dans les meilleures conditions possibles, une articulation
naturelle, partiellement ou totalement dégradée.

15 L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et
représentés, car diverses modifications peuvent y être apportées
sans sortir de son cadre.

20

25

30

35

REVENDECATIONS :

1 - Prothèse totale du genou, du type comprenant, d'une part, une pièce d'implantation tibiale (1) formant une queue diaphysaire tibiale (2) pourvue en tête d'une collerette (4) surmontée d'un tenon (5) comportant deux tourillons d'articulation (7a) coaxiaux, s'étendant perpendiculairement au plan sagittal (P-P') de ladite pièce, en étant concentriques à deux segments de paliers cylindriques (16) concaves offerts par la collerette, de part et d'autre du tenon, d'autre part, une chape (10) de frottement comportant une âme (11) et deux joues parallèles (12) délimitant des paliers (14) de réception des tourillons et formant des portées (15) concentriques auxdits paliers pour coopérer avec les segments de paliers de la collerette et, par ailleurs, une pièce d'implantation fémorale (20) comportant une queue diaphysaire fémorale (21) pourvue en pied d'une semelle (22) sous laquelle la chape est adaptée,

caractérisée en ce que :

- le tenon (5) délimite un alésage (6) occupé par un axe (7) solidarisé par une goupille (8) et formant les deux tourillons (7a),
- la chape (10) est réalisée en une seule pièce dont les joues forment des portées (15) matérialisant les condyles fémoraux et présentent, dans leurs faces extérieures, des rainures (27) parallèles à l'âme,
- et la pièce d'implantation fémorale (20) forme, à partir de sa semelle, un boîtier ouvert (23) comprenant une paroi frontale (24) et deux parois latérales (25) pourvues de retours (26) en vis-à-vis, ledit boîtier emboîtant partiellement la chape par coulissement avec recouvrement de l'âme par la paroi frontale et avec coopération des retours avec les rainures.

2 - Prothèse totale du genou selon la revendication 1, caractérisée en ce que la chape (10) est réalisée en un

polyéthylène de poids moléculaire compris entre 2 000 000 à 4 000 000.

05 3 - Prothèse totale du genou selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'axe (7) est pourvu, au moins pour chaque tourillon, d'une chemise (9) rapportée, réalisée en matériau céramique.

10 4 - Prothèse totale du genou selon la revendication 1 ou 3, caractérisée en ce que l'axe (7) présente une longueur inférieure à la distance séparant les faces extérieures (12a) des joues (12) de la chape (10).

15 5 - Prothèse totale du genou selon la revendication 1, caractérisée en ce que la chape (10) forme, par la face intérieure de l'âme (11), butée d'extension, en coopération avec la face antérieure (5₁) du tenon (5) et en ce que la semelle (22) de la pièce d'implantation fémorale présente, en coïncidence avec le logement (13) inter-joues, un dégagement (30) définissant une butée de flexion (29) par coopération avec la face postérieure (5₂) du tenon (5).

20 6 - Prothèse totale du genou selon la revendication 1, caractérisée en ce que la paroi frontale (24) du boîtier (23) porte une glissière (37) de montage à coincement d'un bouclier trochléen (30).

25 7 - Prothèse totale du genou selon la revendication 6, caractérisée en ce que le boîtier porte un bouclier comportant une paroi trochléenne (31) pourvue, sur sa face postérieure, d'une paroi (33) de raidissement et d'adaptation offrant une rainure (35) complémentaire à la glissière de la paroi frontale.

30 8 - Prothèse totale du genou selon la revendication 7, caractérisée en ce que la paroi d'adaptation (33) s'élève en retrait de l'extrémité postérieure (34) de la paroi trochléenne (31), avec laquelle elle délimite un talon (40) encastré dans une encoche (41) présentée par les portées (15) et l'âme (11) de la chape, afin de matérialiser une rainure condylo-trochléenne (42).

35 9 - Prothèse totale du genou selon l'une des revendications 6 à 8, caractérisée en ce que le bouclier (30)

comporte une paroi trochléenne (31) offrant, sur sa face antérieure et dans le plan sagittal, une gorge trochléenne (38) de coopération avec un bouton (39) rapporté sur la face postérieure de la rotule naturelle.

05 10 - Prothèse totale du genou selon la revendication 1, caractérisée en ce que le boîtier (23) comporte deux parois latérales (25) dont les bords parallèles à la paroi frontale et à la semelle sont situés en retrait des portées circulaires (15) des
10 joues (12).

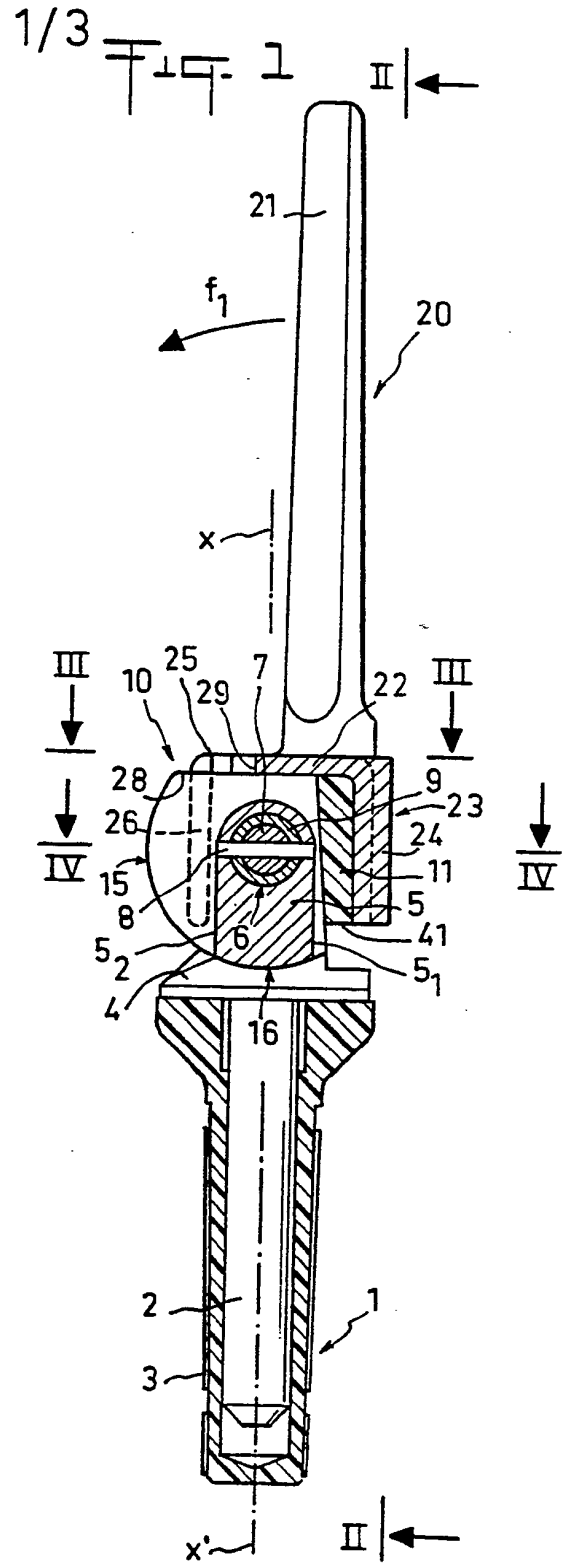
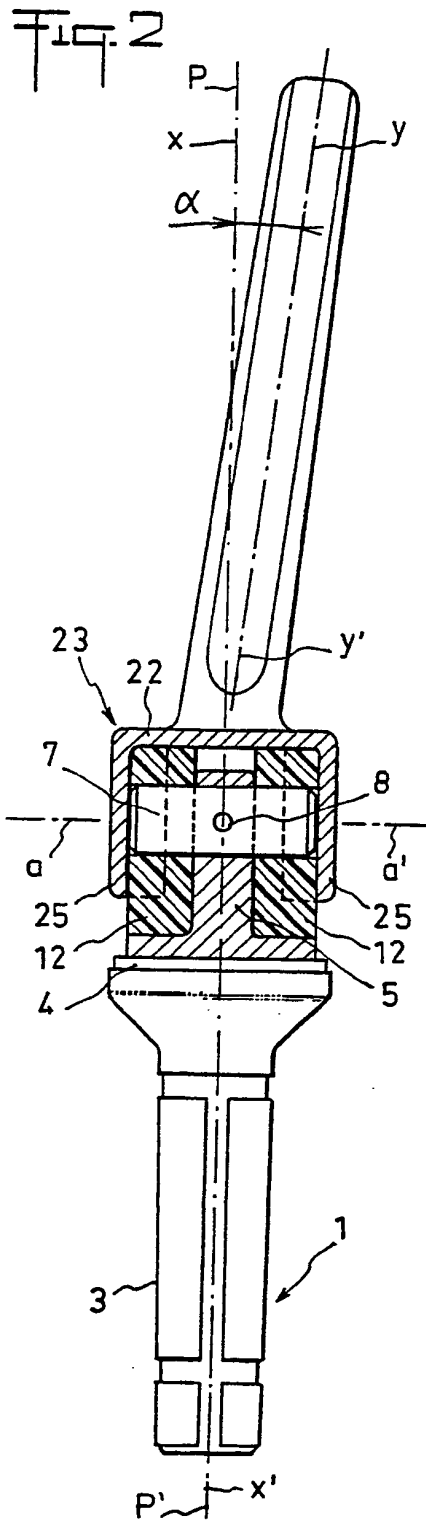
15

20

25

30

35



BEST AVAILABLE COPY

Fig. 3

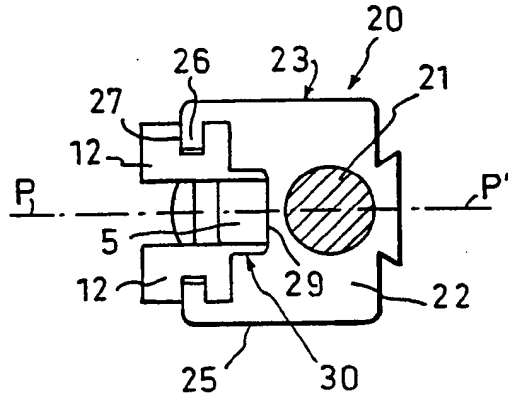


Fig. 4

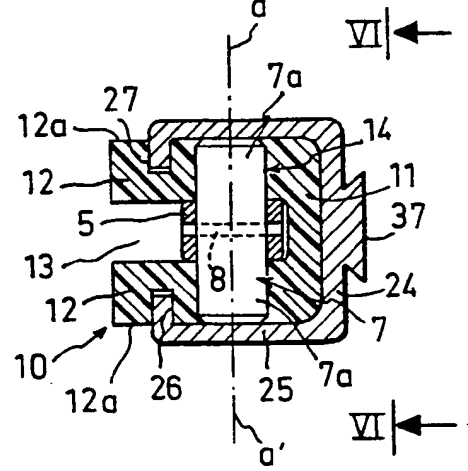


Fig. 6

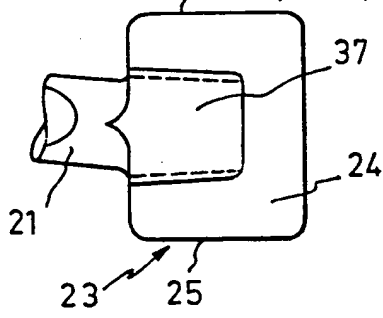
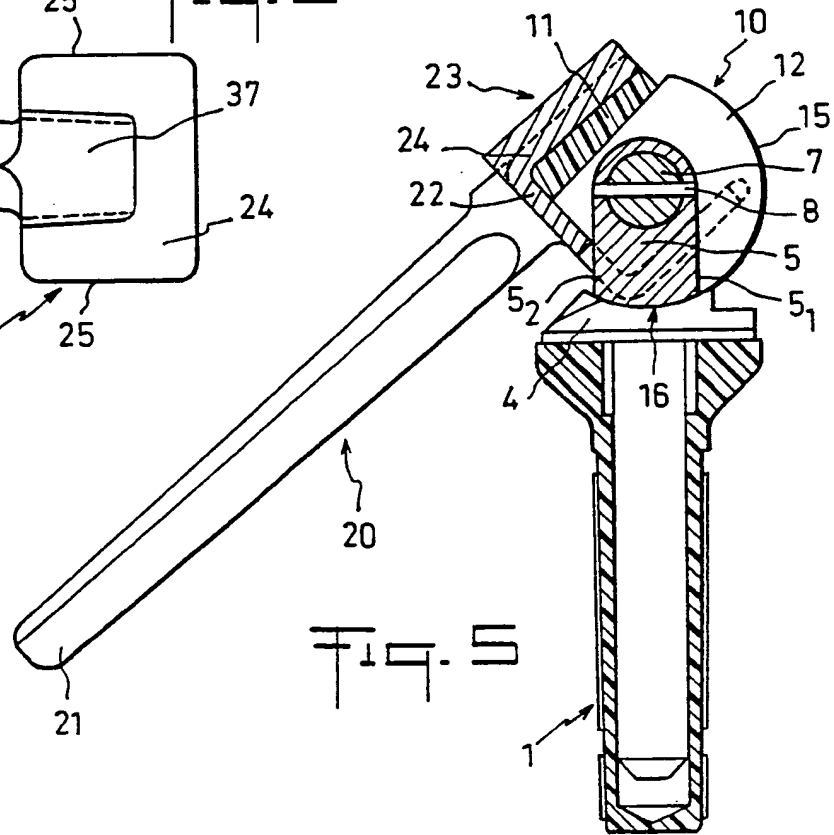
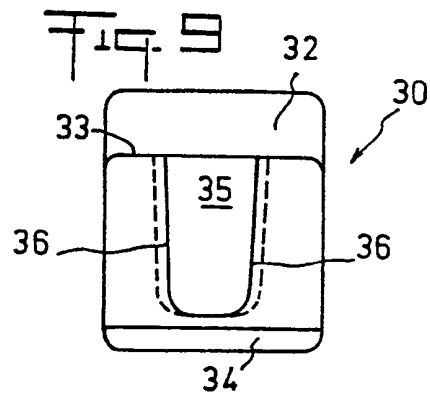
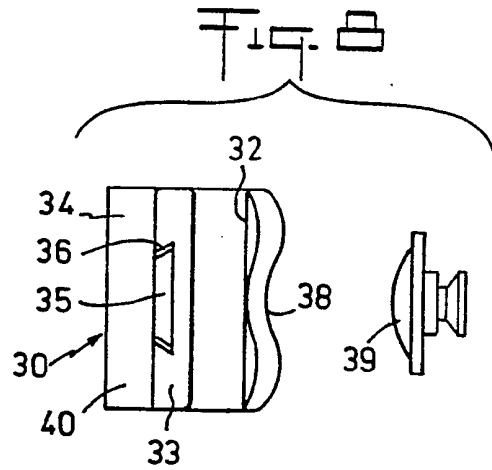
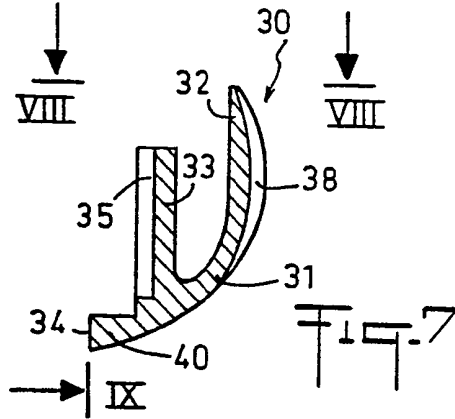
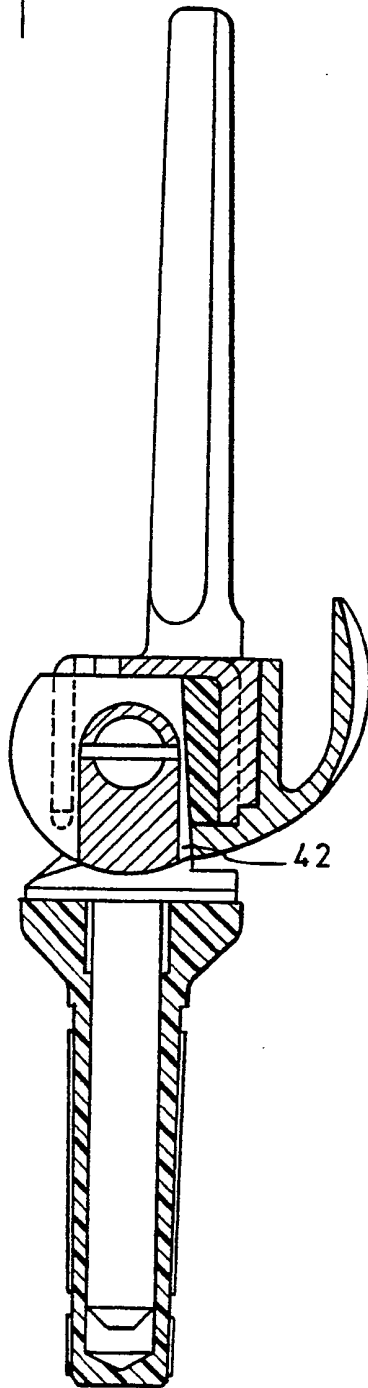


Fig. 5



3/3 → IX

Fig. 10



BEST AVAILABLE COPY